ANNALES PHOTOGRAPHIQUES

ALBERT REYNER

Les Petits Travaux du Photographe

MANUEL DE CONSTRUCTION DES APPAREILS
ET ACCESSOIRES DE PHOTOGRAPHIE

OBTURATEUR

II. — APPAREILS D'AGRANDISSEMENT ET DE RÉDUCTION
MICROPHOTOGRAPHIE. — TÉLÉPHOTOGRAPHIE, etc.

Avec illustrations, par P. Loriot

PARIS
H. DESFORGES, ÉDITEUR
41, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS

1900

Les Petits Travaux

DU

PHOTOGRAPHE

ANNALES PHOTOGRAPHIQUES

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

G.-H. NIEWENGLOWSKI

Préparateur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris,
Directeur du journal la Photographie.

La Photographie des commençants, premières leçons de photographie pratique, un volume broché avec nombreuses figures, par MM. G.-H. Niewenglowski et L.-P. Clerc, 3ᵉ édition.......... **0 fr. 50**

La Chimie du Photographe, par L.-P. Clerc.

I. *Notions générales de chimie photographique*, 1 volume broché.......... **1 fr. 50**

II. *Les Produits photographiques : choix, essai, conservation*.......... **1 fr. 50**

III. *Préparation des surfaces sensibles*.......... **1 fr. 50**

IV. *Les Bains photographiques*.......... **1 fr. 50**

V. *Utilisation des résidus photographiques*.......... **1 fr. 50**

Étiquettes photographiques accompagnées d'instructions pratiques pour la préparation rationnelle des principales solutions usitées en photographie, par H. Emery, secrétaire de la rédaction de *la Photographie*.......... **1 fr. 20**

Collection d'Étiquettes seules.......... **0 fr. 60**

Formulaire pratique de Photographie, par H. Emery. — 1 volume broché.......... **1 fr.**

La Gomme bichromatée, procédé photographique permettant d'obtenir des épreuves artistiques de toutes couleurs, à un prix de revient insignifiant, par G. Naudet. — 1 volume broché.......... **1 fr. 25**

Leçons élémentaires de Photographie pratique, par G.-H. Niewenglowski. — 1 volume broché avec de nombreuses figures et reproductions phototypographiques.... **1 fr.**

La Photocollographie sur supports souples, par G. Naudet. — 1 volume broché avec figures.......... **1 fr. 25**

La Photographie des couleurs à la portée de tous, par G. Naudet.......... **1 fr. 50**

Principes de l'Art photographique, par G.-H. Niewenglowski. — 1 volume broché avec 38 figures, de nombreuses reproductions phototypographiques et deux planches photocollographiques.......... **2 fr. 50**

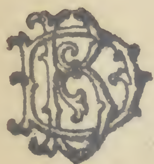
Pratique de l'Art photographique, par MM. L.-P. Clerc et G.-H. Niewenglowski. — 1 vol. broché avec 66 figures. **3 fr. 50**

Technique et applications des rayons X ; traité pratique de radioscopie et de radiographie, par G.-H. Niewenglowski. — 1 volume broché contenant plus de 60 figures et 18 planches hors texte, broché.......... **3 fr.**

ANNALES PHOTOGRAPHIQUES

ALBERT REYNER

Les Petits Travaux du Photographe



MANUEL DE CONSTRUCTION DES APPAREILS
ET ACCESSOIRES DE PHOTOGRAPHIE

OBTURATEUR
II. — APPAREILS D'AGRANDISSEMENT ET DE RÉDUCTION
MICROPHOTOGRAPHIE. — TÉLÉPHOTOGRAPHIE, etc.

Avec illustrations, par P. Loriot

PARIS
H. DESFORGES, ÉDITEUR
41, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS

1900

AUTRES OUVRAGES DE M. A. REYNER

La Photographie dans les appartements. Un volume broché, avec nombreuses figures. Prix : **2** francs.

Les Petits Travaux du Photographe, manuel de construction facile des appareils et accessoires photographiques. Trois volumes in-18 brochés, illustrés de nombreuses figures :

I. ***Appareils.*** Prix : **2** francs.

II. ***Agrandissement, Réduction, Accessoires divers.*** Prix : **1 fr. 50.**

III. ***L'Outillage du Laboratoire.***

(*Paraîtra vers Mars* 1900).

LES PETITS TRAVAUX

DU

PHOTOGRAPHE

AGRANDISSEURS ET RÉDUCTEURS

L'agrandisseur est un des appareils les plus simples que puisse construire l'amateur; on en trouve des modèles dans toutes les publications s'occupant de photographie. Une des dispositions qui nous ont semblé les plus heureuses est celle qu'a signalée *Photography*. Nous la donnons ici après l'avoir un peu modifiée.

Cet appareil consiste simplement en une longue boîte de bois, aussi grossièrement faite que l'on voudra, pourvu qu'elle soit solide et surtout parfaitement étanche à la lumière. A l'une de ses extrémités A, on pratique une ouverture munie de rainures et de grandeur correspondante au format maximum de cliché dont on

compte obtenir l'agrandissement. Une série d'intermédiaires adaptés à cette ouverture permettra d'agrandir les négatifs de format inférieur. Afin que la lumière traversant le cliché pénètre seule dans l'appareil, on tiendra l'ouverture un peu plus petite que le cliché, ou on disposera un côté de rainure mobile qui formera couvercle lorsque le négatif sera en place. On peut, du reste, fixer sur la paroi intérieure de la boîte, le système de porte-cliché que nous venons de décrire. Ce dispositif est même préférable, car il permet de placer à l'avant un couvercle L.

Le long des grands côtés latéraux, on fixe des bandes de rainures, en bois ou en métal, que l'on se procurera pour une somme insignifiante chez les marchands de fournitures photographiques. La largeur de ces bandes est peu importante, pourvu qu'elle soit suffisante pour maintenir la planchette d'objectif sans vacillations. Le point important est que les bandes soient parallèles et que les rainures soient exactement placées les unes en face des autres.

La planchette d'objectif C sera d'épais-

seur convenable pour être intercalée dans les rainures comme le serait un négatif dans les rainures d'un panier de lavage. Les mêmes rainures serviront aussi de support à l'écran D formé d'un verre dépoli à grain fin coupé exactement de la dimension voulue, ainsi qu'aux écrans E.

Une ouverture O est également pratiquée à l'autre extrémité de la boîte ; elle est d'environ 7 à 8 centimètres plus petite que le côté dans lequel elle est percée. Un bouchon S ou couvercle étanche à la lumière s'adapte dans cette ouverture. Ce couvercle est mis en place et fixé solidement, avec des tourillons, par exemple, lorsque la mise au point a été faite sur le verre dépoli D.

L'écran d'impression est formé d'une planche E semblable à C et disposée de manière que sur un de ses côtés on puisse fixer avec des punaises le papier au gélatino-bromure, l'autre côté étant aménagé en vue de maintenir une plaque sensible. Afin d'éviter les erreurs de mise au point, il sera préférable d'évider l'intérieur de la planchette E, de manière que la plaque sensible puisse

affleurer le bois. La plaque se trouverait alors maintenue à l'avant par quatre petites lames métalliques l et à l'arrière par des tourillons. Ces derniers doivent être encastrés dans le bois pour ne pas faire épaisseur sous le papier sensible.

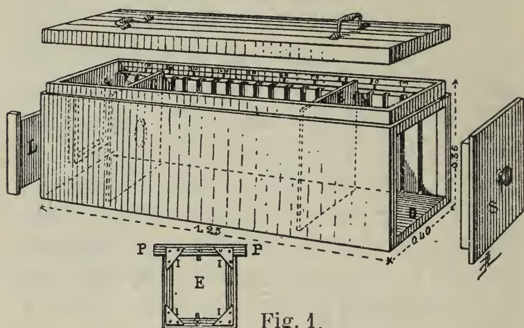


Fig. 1.

On préparera également un jeu d'intermédiaires pour l'écran E. Si la chose paraissait plus simple au constructeur, celui-ci pourrait préparer une planche pleine pour le papier, et pour les plaques un cadre-châssis, comme celui que nous venons de décrire. La planche réservée au papier devra porter une série de rectangles concentriques correspondant aux

formats photographiques, afin de faciliter la mise en place du papier à agrandissement. Le dessus de la boîte est fait à recouvrement, afin d'éviter toute infiltration de lumière ; en outre, l'intérieur de l'appareil et les divers accessoires qu'il renferme doivent être revêtus d'un noir mat. Les rainures parallèles devront être numérotées, sinon une par une, au moins de dix en dix, afin de rendre plus rapide l'insertion des écrans et de la planchette d'objectif dans ces rainures.

Je conseille de construire les écrans et surtout la planchette d'objectif ainsi que l'indique la figure détachée représentant l'écran E, c'est-à-dire de ménager en haut de la planchette deux tablettes PP qui s'appuieront sur l'épaisseur des rainures et empêcheront la lumière de filtrer par les côtés de la planchette.

Le mode d'emploi de cet appareil s'explique aisément.

Pour l'agrandissement. — Le négatif est placé dans le cadre de l'extrémité A ; la planchette d'objectif est introduite dans l'appareil à la distance présumée conve-

nable du négatif, puis le verre dépoli D est placé entre deux rainures vers l'autre extrémité de l'appareil. La mise au point se fait par tâtonnement, en éloignant ou en rapprochant l'objectif et le verre dépoli. La mise au point étant faite, on enlève la glace doucie, et on met à sa place l'écran garni de papier ou d'une plaque, et on ferme la grande ouverture de l'appareil. Ceci doit être fait naturellement dans le laboratoire noir. On transporte ensuite l'appareil à l'extérieur, et, le plaçant debout sur son extrémité D, on dégage le couvercle L, puis on fait l'exposition.

Le couvercle L peut être constitué soit par un volet mobile autour de deux charnières, avec rebords empêchant l'entrée de la lumière, soit par un tiroir du genre de celui que nous avons représenté.

Pour la réduction. — Il suffit d'inverser le système, le négatif à réduire étant placé dans un support convenable à l'extrémité D, la mise au point et l'impression se faisant en A. Naturellement la planche d'objectif devra être retournée.

Il n'est pas possible de donner exactement les dimensions de l'appareil ; ces dimensions sont fonctions de la longueur focale de l'objectif employé et de l'agrandissement requis. Ces indications se trouvent dans tous les traités de photographie un peu complets. A titre de renseignement, nous pouvons cependant donner les indications suivantes. — Supposons que nous voulons agrandir des clichés de tous formats entre le 4,5 × 6 et le 9 × 12 compris et que le maximum d'agrandissement auquel nous prétendons atteindre est le 24 × 30, soit cinq fois le plus petit format. Dans ces conditions, et si nous faisons usage d'un objectif de 150 millimètres de foyer, il nous faudra une boîte de 1^{m},10 à 1^{m},25 de long. Nous comptons en effet 0^{m},90 d'éloignement entre l'objectif et l'écran de reproduction et 0^{m},18 de distance entre l'objectif et le cliché à reproduire (distances maxima). En faisant usage d'un objectif 6,5 × 9 de 110 millimètres de foyer, il faudrait, en limitant l'agrandissement à quatre fois, une boîte de 0^{m},70 à 0^{m},85 de long.

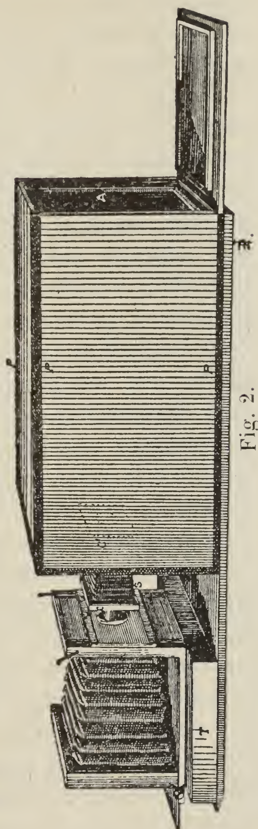
Pour simplifier toutes les opérations,

il sera bon de placer au-dessus des rainures une division en centimètres, à l'aide de laquelle on trouvera aussitôt l'emplacement respectif de la planche d'objectif et de l'écran porteur de la surface sensible.

Chambre secondaire pour l'agrandissement. — Cette allonge, dont nous avons trouvé la description dans le *Saint-Louis and Canadian Photographer*, complétera utilement la série des appareils d'agrandissement que nous avons réunis à l'intention de nos lecteurs.

La chambre secondaire que nous donnons ici est calculée pour les agrandissements du 13 × 18 au 24 × 30. L'objectif ayant une longueur focale de 21 centimètres, la chambre mesurera 63 × 33 × 28. Ces mesures sont approximatives ; à l'aide des tables d'agrandissement, on calculera les dimensions de la chambre secondaire, si les conditions ne sont pas les mêmes que celles prévues ici. La longueur est mesurée de l'objectif à la surface sensible. A une des extrémités de la boîte ou chambre secondaire, on

dispose une porte garnie intérieurement d'une contre-feuillure P empêchant l'entrée de la lumière ; à l'extrémité opposée, on place une planche percée d'une ouverture dont les bords sont garnis de velours et dont le diamètre est égal à celui de la monture de l'objectif. L'intérieur de la boîte ayant été enduit de noir mat, on colle des contre-joints P en papier aiguille ou en drap sur tous les assemblages des planchettes.


Fig. 2.

Il s'agit maintenant de déterminer l'emplacement

de l'appareil photographique. Ce dernier est posé sur un support T, tel que l'objectif puisse pénétrer dans l'ouverture circulaire de la boîte. L'arrière de la chambre est éloigné de la distance voulue (consulter les tables d'agrandissement). Lorsqu'on opère avec une chambre à soufflet, on peut éviter ce calcul et faire une mise au point approximative. Cette opération effectuée, on perce le support à l'endroit qu'occuperait la vis du pied. Pour éviter que le bois ne se trouve rongé par la vis, on garnit l'ouverture d'une rondelle métallique vissée sous la planche. On prépare ensuite le verre dépoli qui servira à la mise au point de l'agrandissement.

Le négatif à agrandir est placé, suivant les règles ordinaires, à l'arrière de l'appareil photographique, puis on fait la mise au point. Une marque sur le support indiquera très exactement la position occupée par la chambre secondaire, puis avec un dispositif quelconque (voile noir plié en quatre) on empêche la lumière de passer à travers le négatif.

L'ouverture circulaire de la chambre

secondaire aura été munie d'un clapet pouvant être manœuvré de l'extérieur. Ce clapet ayant été abaissé pour fermer l'ouverture, on emporte la chambre secondaire dans le laboratoire pour y installer la surface sensible : plaque ou papier, qui sera substituée au verre dépoli. La préparation sensible est montée sur un intermédiaire, ou une planche, qui repose contre un cadre A. La boîte est ensuite remise en place, et on procède à l'exposition. Il est assez difficile de remettre exactement la boîte à la place qu'elle occupait. Nous conseillons donc de compléter l'appareil par l'adjonction d'un châssis négatif qui contiendra la préparation sensible. On pourra alors opérer directement sans avoir à emporter la boîte dans le laboratoire, mais il sera nécessaire de monter le verre dépoli dans un cadre disposé de telle façon qu'il y ait coïncidence absolue entre l'emplacement occupé par le verre dépoli et celui où sera posée la préparation sensible.

Si la chambre secondaire est construite en vue de l'agrandissement des négatifs de formats différents et pour des formats

différents d'épreuves agrandies, on intercalera entre les deux appareils un petit soufflet S monté sur cadres GG′ en bois. Ce soufflet donnera à l'appareil toute la mobilité qui est nécessaire pour obtenir les différentes grandeurs d'images. Il devient ensuite très facile de faire varier la distance entre l'objectif et la surface sensible.

Agrandissement par transparence à l'aide d'une chambre noire. — Dans certains cas, les agrandisseurs à format fixe ne donnent pas l'image entière agrandie, ou la dimension que l'on désirerait, ou tout au moins, pour les agrandissements partiels d'un cliché, par exemple, la mise en plaque ne se fait pas commodément.

Lorsque nous nous trouvons en présence de circonstances de cette nature, nous préférons effectuer l'agrandissement à la chambre noire. Le phototype à agrandir est alors placé contre un carreau ou dans le porte-cliché ci-dessous, qui offre l'avantage de permettre d'opérer en tous lieux, à toute heure et avec n'importe quelle lumière.

Les éléments de ce petit appareil consistent en quelques morceaux de ces baguettes à rainures multiples employées par les électriciens pour la pose des fils conducteurs de l'électricité. Nous indi-

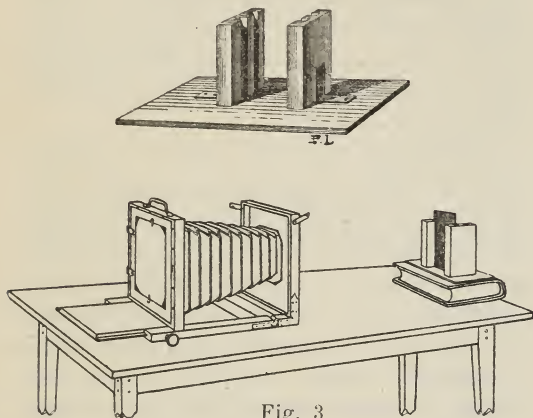


Fig. 3.

querons plus loin d'autres modes d'utilisation de ces baguettes. Pour le cas présent, nous choisissons celles de ces baguettes qui sont creusées d'une double rainure.

De cette baguette nous couperons deux morceaux de longueur quelconque, mais

suffisante pour contenir un cliché 9 × 12 (si on fait usage d'une chambre 13 × 18), ou un cliché 13 × 18 (si on emploie une chambre 18 × 24) pour obtenir l'image agrandie. Ces deux morceaux formeront les montants du porte-cliché. Ils seront collés ou cloués sur un support un peu large, afin de présenter une bonne stabilité, et assujettis à l'aide de contreforts en bois ou en métal.

Voilà l'appareil dans toute sa simplicité, et voici comment il s'emploie. Le cliché à agrandir est placé, le côté gélatiné tourné vers l'objectif, dans la première rainure. Un verre dépoli introduit entre les deux autres rainures répartit l'éclairage sur toute la surface du cliché et surtout empêche que les objets extérieurs viennent reproduire leur image sur la surface sensible placée dans le châssis négatif. Le tout, placé sur une base convenable, une table par exemple, est disposé comme l'indique notre figure.

Par ce procédé on obtient des agrandissements partiels d'une dimension supérieure à celle que donnerait un agrandisseur à format déterminé.

L'emploi des baguettes à rainure n'est pas indispensable pour la construction du porte-cliché. A défaut de l'élément indiqué, il serait facile d'en trouver un similaire ou, au besoin, de préparer la double rainure en superposant des bandes étroites de carton ou de bois sur des baguettes plates.

APPAREILS POUR LA MICROPHOTOGRAPHIE

Ce traité étant principalement destiné aux débutants et aux élèves de nos grandes écoles, nous croyons utile d'indiquer le moyen de construire, à peu de frais, un appareil pouvant servir à la photographie des préparations microscopiques.

Le premier des trois dispositifs que nous avons l'intention de décrire est d'origine anglaise ; il a été combiné par M. John Mills et publié dans le *Photogram*. De la méthode de notre confrère nous ne retenons que la partie ayant trait à la construction de l'appareil.

La chambre noire qu'emploie M. Mills est faite soit en carton, soit avec une boîte à cigares, de forme cubique, ayant 8 centimètres de côté. Elle est munie d'un châssis négatif de grandeur correspondante. A l'avant de cette chambre est fixé un tube de fort papier dont le diamètre est proportionné à celui de l'ouverture pratiquée dans la paroi antérieure.

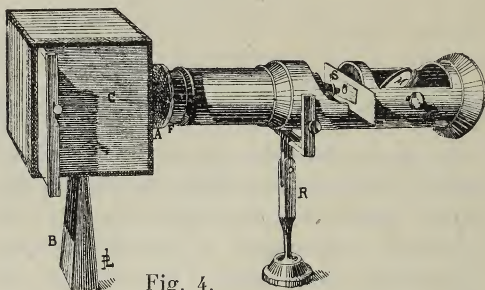


Fig. 4.

Pour éviter les entrées de jour à l'intérieur de l'appareil, on garnit tous les joints avec des bandes d'un cuir très mince. La partie optique consiste en un microscope dont le tube coulissant est garni d'une bande de papier enroulée sur elle-même, de manière à former une épaisseur suffisante

pour que cette partie du tube puisse pénétrer à frottement dans le cylindre en papier A, dont nous avons parlé précédemment. Le microscope dont on fera usage ne sera probablement pas un de ces instruments perfectionnés employés dans les laboratoires bien outillés. Dans ce cas l'oculaire et l'objectif seront montés sur le même tube. Cette disposition obligera à faire la mise au point à l'aide du tube coulissant F, de façon à éloigner ou à rapprocher l'objectif du porte-objet. Cette opération peut se faire indifféremment dans le laboratoire ou à la lumière du jour; mais, étant donné que la somme de lumière dont on peut disposer est très faible, puisqu'elle provient du miroir placé au-dessous du porte-objet, il est préférable de faire la mise au point en plein jour.

Il convient de signaler aussi que les lentilles du microscope ont un foyer chimique et un foyer visuel qui ne coïncident pas. L'objectif de ce microscope ne présente donc pas les qualités qu'on a l'habitude de trouver dans les objectifs photographiques. La différence

des foyers sera déterminée par quelques essais, afin de pouvoir apprécier exactement quelle est la valeur de la correction à apporter à la mise au point.

Quoique l'appareil photomicrographique soit représenté sur notre dessin comme devant être employé horizontalement, le microscope étant soutenu par un support en bois R et la chambre noire par un coin en bois C, on peut aussi bien l'utiliser soit verticalement, soit obliquement. Toutefois M. Mills préfère la position horizontale, qui permet d'éviter les trépidations fort nuisibles pour la netteté de l'image.

La durée des expositions avec cet appareil n'est pas moindre de deux minutes. En effet le porte-objet S ne reçoit d'autre lumière que celle qui est reflétée par le miroir S. La lumière qui atteint la glace sensible est si faible qu'il n'y a pas à redouter la surexposition ; on devra donc poser largement, d'autant plus que les préparations à photographier seront souvent revêtues de colorations peu actiniques.

Appareils de M. Mallet. — L'appareil Mills, quoique très simple, présente, selon nous, le double inconvénient de manquer de stabilité et surtout d'exiger une pose trop longue. Aussi ne l'avons-nous décrit que pour permettre au lecteur de se rendre compte des avantages offerts par les deux dispositifs qui nous ont été communiqués autrefois par un aimable collaborateur, M. Mallet, et qui ont été insérés dans le *Petit Photographe Économe.*

Dans l'un de ces appareils, M. Mallet utilise, comme M. Mills, un microscope ordinaire, mais la disposition qu'il adopte est beaucoup plus avantageuse que celle résumée précédemment. La chambre noire est également construite avec une vulgaire boîte à cigares, à l'intérieur de laquelle le microscope se trouve encastré dans deux cloisons AA. Ces deux cloisons se fabriquent avec deux petites planchettes assujetties convenablement et munies au centre de deux ouvertures circulaires de diamètre assez grand pour livrer passage au tube du microscope.

Les boîtes à cigares n'ont que 11 centimètres d'ouverture ; cette exiguité impose

l'emploi des plaques 8×8. L'inconvénient n'est pas grand, puisque ce format est couramment employé dans les projections et que la plupart des photomicrographies sont destinées à être projetées. La disposition adoptée par M. Mallet permet de supprimer le châssis négatif, suppression qui sera fort appréciée par l'amateur. On remplacera le châssis par un intermé-

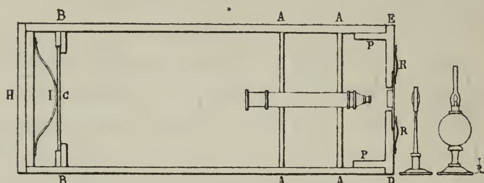


Fig. 5.

diaire B percé d'une ouverture de même grandeur que la plaque sensible. Cet intermédiaire sera cloué ou vissé sur les faces supérieures et inférieures de la boîte.

Naturellement le côté de la boîte qui formait couvercle se trouvera former un des côtés fixes de l'appareil. L'introduction de la plaque sensible s'effectue de la même façon que dans les détectives, c'est-à-dire par l'arrière. Le côté H est

aménagé de manière à former une porte ou un volet fixé à charnières ou détaché, mais présentant toutes les garanties voulues contre les infiltrations lumineuses.

La préparation à photographier se place en C devant une ouverture circulaire de 0,025 de diamètre. Le porte-objet doit reposer sur la planchette formant la partie antérieure de la chambre ; le couvre-objet, seul, pénètre à l'intérieur de l'appareil, et ceci pour des raisons expliquées ci-dessous.

L'avant de la chambre comprend la planchette DE, opposée à celle qui forme volet, et deux autres petites planchettes PP, fixées à angle droit sur la précédente. Cet ensemble constitue une sorte de tiroir qui servira à faire la mise au point. On ne peut songer en effet à manœuvrer le tube coulissant du microscope. La mise au point sera donc effectuée soit en avançant, soit en reculant le tiroir. L'image est reçue sur une glace dépolie, placée dans l'intermédiaire. Une fois la mise au point déterminée, en tenant compte, s'il y a lieu, du foyer chi-

mique, on cloue la partie antérieure, et on a ainsi un appareil présentant une ressemblance complète avec ceux que l'on désigne sous le nom d'appareils à foyer « fixe ».

Par ce moyen, n'importe quelle préparation se trouvera toujours au point, ce qui n'arriverait pas si c'était le couvre-objet qui, au lieu du porte-objet, reposât sur la planchette. Dans ce cas, en effet, les diverses épaisseurs de verre nécessiteraient une mise au point renouvelée pour chaque opération. Or la mise au point est une opération trop délicate lorsqu'il s'agit de microphotographie pour qu'on ne cherche pas à s'en affranchir et à l'établir une fois pour toutes. Seulement, pour être certain d'obtenir le maximum de netteté possible, il sera bon d'exécuter cette première et unique mise au point avec le plus grand soin et en s'aidant au besoin d'une loupe.

La préparation étant placée en C, on l'éclaire au moyen d'une lampe à pétrole devant laquelle est posée une lentille convexe destinée à faire converger les rayons lumineux sur la préparation. Après

s'être assuré que l'image est nette sur la glace dépolie, on vérifie si le porte-objet est bien maintenu par les deux petits ressorts RR, semblables à ceux de la planchette du microscope. On éteint alors la lampe et on substitue la plaque sensible au verre dépoli. Puis on met en place le volet H assujetti par deux crochets ou tourillons. Afin d'éviter les déplacements de la glace sensible, on devra munir le volet d'un ressort I. La lampe ayant été rallumée, on la laisse pendant six à douze minutes devant l'appareil, selon la nature de la préparation.

Avec cet appareil on obtient des résultats excellents, et on peut atteindre à des grossissements de plus de 100 diamètres.

Appareil sans microscope. — Voici un autre procédé qui nous avait été communiqué également par M. Mallet et qui est d'une simplicité extrême. Dans cet appareil on supprime le microscope et on le remplace par les lentilles de deux compte-fils.

Ayant fait l'acquisition de deux compte-fils possédant une lentille d'environ 2 cen-

timètres de foyer, on use la charnière DB de ces instruments pour dégager la plaquette antérieure.

Les deux plaques métalliques garnies d'une lentille que l'on a ainsi obtenues sont montées dans une sorte de boîte ouverte aux deux bouts. Les plaques seront maintenues par deux petites pointes AA ou collées avec de la « seccotine ». L'objectif est complété par un diaphragme D placé en arrière des lentilles; puis il est fixé d'une manière quelconque à l'avant d'une chambre noire ordinaire.

L'appareil est disposé de manière que la préparation P à photographier se trouve à environ 1 centimètre de l'objectif; puis on fait la mise au point comme s'il s'agissait d'une reproduction. Pour obtenir un grossissement d'environ quarante fois, le tirage du soufflet variera entre 35 et 40 centimètres.

La durée de l'exposition avec un bon éclairage est de 20 à 30 secondes. La pose se fait comme d'habitude; mais, pour suppléer au manque de bouchon de l'objectif, on place en A un morceau de carton. Au moment de la pose, on fait bas-

culer ce carton pour permettre aux rayons lumineux de pénétrer dans l'appareil, puis on le ramène à sa position première pendant qu'on referme le châssis négatif. Le peu de distance qui sépare la préparation de l'objectif rend à peu

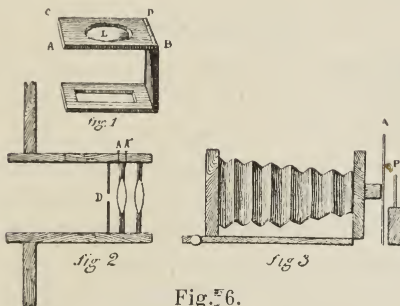


Fig. 6.

près inutilisable tout autre genre de bouchon, mais on pourrait remplacer l'écran en carton par un volet pivotant sur une vis enfoncée dans un des côtés de la face antérieure de l'objectif et venant buter, lorsque celui-ci est obturé, contre une petite pointe placée en opposition avec la vis. En prenant les dispositions utiles pour empêcher toute infiltration lumi

neuse, on aurait un bouchon d'objectif du genre de ceux qu'on employait autrefois et qui serait plus facile à manœuvrer que l'écran noir.

OBTURATEURS

Obturateur à volet. — Cet obturateur, combiné par M. L.-A. White, et très suffisant pour les travaux ordinaires de l'amateur, convient particulièrement pour la photographie du paysage ; mais il peut également être utilisé pour l'instantané à vitesse moyenne.

Le corps de l'obturateur est composé d'une planche carrée de $0^m,005$ d'épaisseur dont le côté mesurera environ 3 centimètres de plus que le diamètre du parasoleil de l'objectif. Cette planche est entourée, sur trois de ses côtés, d'un cadre formé de baguettes *a*, *a*, *a*, de section carrée, ayant $0^m,01$ de côté. Les deux branches latérales dépassent légèrement la planche de fond et forment une sorte d'épaulement ou d'oreilles, *a'*, *a'*. L'ob-

jectif pénètre à frottement dur dans l'obturateur par une ouverture pratiquée au centre de la planche de fond.

Un morceau de fil de fer ou de cuivre est plié et ajusté de manière à former un ressort *c*, *c'*, *c*, dont la branche de pression *c'* aura 1 centimètre de long. Ce ressort est fixé dans les deux oreilles *a'*, *a'*, et l'une de ses extrémités pénètre, en outre, dans une poulie en bois ou en métal de $0^{m},025$ de diamètre sur $0^{m},005$ d'épaisseur. La partie du fil métallique qui pénètre dans la poulie devra être aplatie et disposée de manière à empêcher toute rotation de la poulie autour de son axe.

Le volet B est constitué par une plaque d'ébonite mince, de bois léger, ou même de feuilles de placage collées en croix, afin d'éviter le gauchissement. Il remplit l'espace libre entre les trois côtés du cadre *aa*, *a* et le fil métallique *cc*. Un logement est ménagé sur la face extérieure du volet pour recevoir la branche de pression *c'*. Le volet est recouvert, à sa partie supérieure, par une mince feuille de laiton, pliée longitudinalement en forme d'**U**. La largeur de ce chapeau

est égale à celle du volet; sa longueur est de $0^{m},025$. Le recouvrement est posé à

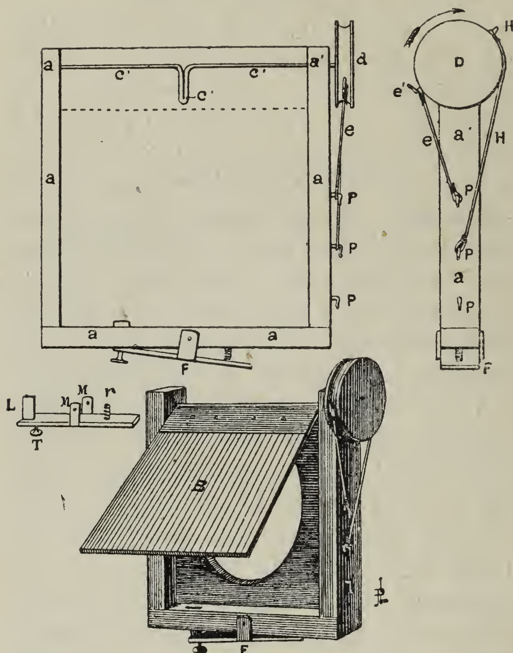


Fig. 7.

cheval sur le volet et le fil métallique; le tout est solidement rivé.

Sur le pourtour de la poulie D, on fixe deux crochets, l'un droit, l'autre recourbé, dans une position (lorsque l'obturateur est fermé) semblable à celle indiquée par la vue de profil que nous donnons de l'appareil. Autour du crochet recourbé, on enroule deux ou trois tours d'un cordon de caoutchouc ou d'une bande coupée dans un bracelet. Le caoutchouc est tendu, et son extrémité libre est enroulée deux ou trois fois autour du premier des crochets *p* fixés sur le côté du cadre de l'obturateur. La vitesse de fermeture du volet dépend du degré de tension de ce caoutchouc (indiqué en *e* sur notre dessin). Un bracelet de caoutchouc, d'environ $0^{m},025$ de long, est passé sur un des crochets *p* ; lorsque l'obturateur doit être employé, l'extrémité libre est passée sur la tige H′, fixée sur la poulie. Ainsi que nous l'avons dit, cette tige est droite ; elle ne doit présenter aucune arête vive qui pourrait couper le caoutchouc.

Voici le mode de fonctionnement de l'appareil :

L'obturateur étant disposé ainsi que le montre notre vue de profil, lorsque la

détente F est ramenée en arrière, le double caoutchouc H agit sur la poulie ; celle-ci tourne d'environ un quart de tour dans le sens indiqué par la flèche. Ce mouvement de rotation continue jusqu'à ce que le bracelet s'échappe de la tige H'. Pendant toute la durée de cette rotation, le volet s'est relevé, découvrant ainsi l'objectif. Le bracelet H, n'agissant plus sur la poulie, le mouvement ascensionnel du volet s'arrête, et le caoutchouc *e*, agissant à son tour, ramène la poulie à sa position initiale, ce qui entraîne la fermeture du volet, par suite de la poussée transmise par la branche de pression *c'*.

En fait, le volet B reprend sa position de fermeture dans un temps remarquablement court (en principe avant que la détente F ait eu le temps de reprendre sa place de repos). Le choc qui se produit au moment où le volet est ramené en arrière étant presque nul, il n'y a pas à en tenir compte.

La détente sera composée d'une plaquette de métal formant agrafe, *mm*. Une lame perpendiculaire pénètre dans la partie inférieure du cadre par une fente

ménagée à cet effet. Le bouton T sert à dégager la lame et, par suite, à libérer le volet; le ressort *r* a pour but de ramener la lame à sa première position.

On peut simplifier ce dispositif et se contenter de fixer sous le cadre l'extrémité libre de la plaquette. Celle-ci formera alors son propre ressort.

Enfin, au cas où on ne parviendrait pas à combiner une détente dont la lame reprenne sa place au moment précis où le volet vient frapper la plaque de fond, on se bornera à préparer un volet pénétrant à frottement doux dans le cadre. Lorsque, sous l'action du caoutchouc, le volet sera fermé, il se trouvera maintenu par le cadre, et l'opérateur pourra manœuvrer, à la main, le système d'accrochage qu'il aura adopté. Même dans ces conditions, l'obturation sera assez complète pour qu'il n'y ait pas à craindre des infiltrations de lumière.

Quelques essais avec différents degrés de tension des caoutchoucs permettront de régler convenablement la vitesse de chute du volet.

Obturateur à guillotine. — Le plus simple et le plus pratique des obturateurs pouvant être construit par l'amateur est certainement l'obturateur à guillotine, et, de tous les modèles que l'on puisse proposer au constructeur, il en est peu qui soient plus aisés à fabriquer que celui indiqué par Cecil Hepworth dans *Photographic News*.

Cet obturateur comprend deux parties : un volet à coulisses A et une partie fixe B qui s'attache à l'objectif. La boîte à cigares en acajou nous fournira encore la matière première de cet appareil. Le volet, en bois de bout, mesure 18 × 8 × 1 centimètre ; il est percé en son centre d'une ouverture circulaire, et les côtés longitudinaux sont disposés en feuillure. Le caisson B, plus court et plus large que le volet, mesure environ 11,5 × 9. Les glissières du volet sont formées par deux bandes de bois de 11,5 × 2, fixées sur les côtés de la pièce B. L'obturateur s'attache sur l'objectif à l'aide d'un support C formé d'un morceau de bois ayant une épaisseur double environ de celle du caisson B. Ces deux dernières pièces sont

percées d'une ouverture centrale dont le diamètre est très légèrement supérieur à celle du parasoleil de l'objectif, tandis que le diamètre de l'ouverture du volet est égal à celui des lentilles.

Sur un des côtés, F, on dispose le ressort *a*, découpé dans une feuille de laiton ; l'extrémité inférieure de ce ressort est repliée de façon que, lorsque le volet se trouve dans sa position normale, sa partie inférieure pose par une encoche *r* sur le rebord formé par le ressort. Un second arrêt est ménagé en G ; il est obtenu en amincissant le bois sur une distance de 2 à 3 centimètres au-dessous de ce point. L'emplacement de ce point doit être déterminé de telle sorte que, lorsque l'extrémité *a'* du ressort est engagée dans l'arrêt G, l'objectif soit entièrement découvert et reste dans cette position jusqu'à ce qu'on soulève à nouveau le ressort. A ce moment, le volet achève son mouvement de descente, qui se trouve arrêté par une saillie quelconque, *h*, venant heurter le butoir métallique H.

Le déclenchement de l'obturateur peut être effectué à la main en soulevant l'ex-

trémité *a'* (dans ce cas il serait bon de

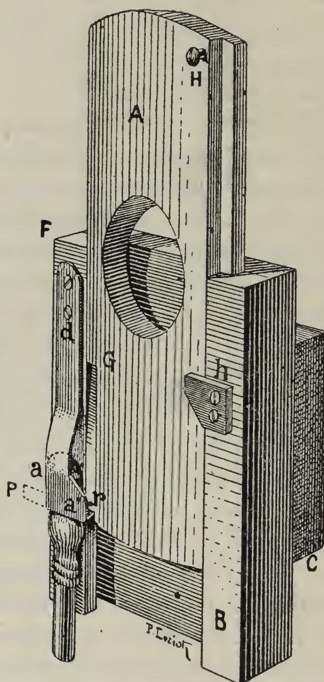


Fig. 8.

disposer un petit poussoir P), mais il est préférable de faire usage d'un déclenche-

ment pneumatique. A cet effet, on recourbera légèrement le ressort *a*, comme l'indique la figure, afin de pouvoir y introduire une tétine en caoutchouc, non percée.

Pour l'instantané, l'obturateur est placé perpendiculairement ; si la vitesse n'est pas assez grande, elle peut être augmentée par l'adjonction d'un caoutchouc qui s'attache par l'une de ses extrémités sur la glissière opposée à celle qui supporte le ressort; l'autre extrémité du caoutchouc se fixe au sommet du volet. Nous ne conseillons pas ce dispositif, qui peut produire le coincement du volet dans son châssis. Il nous paraît préférable de charger la base du volet par une petite bande de plomb.

Pour la pose, l'obturateur est placé obliquement sous un angle qui sera d'autant plus grand par rapport à la verticale que l'on voudra ralentir davantage la chute. Plus l'inclinaison sera prononcée, plus le frottement du volet dans les rainures sera accentué, et plus lente, par conséquent, sera la chute du volet.

Avant de faire usage de l'obturateur,

on s'assurera que le volet glisse bien régulièrement dans les coulisses. On pourra faciliter la descente en frottant les rainures avec du graphite pulvérisé, ou tout simplement en les passant au savon après les avoir égalisées et adoucies, ainsi que les glissières du volet, au papier émeri très fin.

Obturateur à guillotine (modèle de M. G. Rousier). — Voici un autre modèle d'obturateur à guillotine, plus simple encore que le précédent; il nous a été communiqué par M. G. Rousier, qui, depuis quatre ans, l'emploie avec succès à l'exclusion de tout autre.

Le corps de l'obturateur est composé de deux planchettes AB, fixées sur les faces extérieures de deux pièces de section rectangulaire ou carrée RR'. Une rainure est pratiquée sur la face intérieure de ces deux pièces; elle est destinée à former glissière pour le volet d'obturation. Les deux côtés R, R' peuvent être prélevés sur une règle d'écolier; leur longueur, ainsi que celle des deux planchettes, sera de 5 à 6 centimètres.

Avant de fixer les planchettes, on pratiquera dans chacune d'elles une ouverture qui, pour la planchette A, sera un carré circonscrivant la circonférence de l'ob-

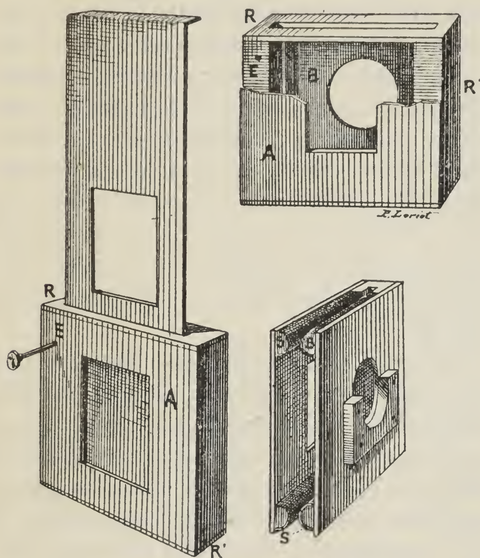


Fig. 9.

jectif, et, pour la planchette B, un cercle de diamètre égal à celui de l'objectif.

Maintenant, dans un morceau de drap

noir de même grandeur que les planchettes, découpons une ouverture centrale et circulaire de même diamètre que celui de l'objectif. Ce morceau de drap sera collé sur la planchette B (face intérieure). Les autres parties intérieures du corps de l'obturateur seront ensuite peintes en noir mat; puis, avant de fixer définitivement la planchette B ou sur les côtés R, R', on disposera en haut et en bas de ladite planchette des petits bourrelets S composés de drap noir enroulé. Il sera prudent de placer aussi un de ces bourrelets à l'intérieur et au bas de la planche A.

La lame obturatrice sera formée par une plaque mince de zinc ayant trois fois la longueur du corps de l'obturateur. Dans cette plaque qui doit pouvoir glisser entre les rainures, on découpe, à la partie médiane, un carré ayant au moins 2 à 3 centimètres de côté, mais de préférence ayant une ouverture égale à celle pratiquée dans la planche A. Sur un des côtés de la plaque on pratique une encoche destinée à maintenir le volet pendant la pose. Cette encoche devra, par

conséquent, être placée à une hauteur telle que la partie pleine, inférieure, du volet se trouve masquer l'objectif quand le volet est soutenu par l'encoche. Le mieux sera d'entailler le zinc à quelques millimètres au-dessous du côté inférieur de l'ouverture percée dans la plaque de zinc. L'extrémité inférieure de la plaque, ou volet, sera courbée à angle droit, constituant ainsi un butoir qui empêchera une chute complète de la lame obturatrice.

Voici notre obturateur construit ; pour l'utiliser, il ne reste plus qu'à percer sur un des côtés une petite ouverture, E, suffisante pour qu'on puisse y introduire une épingle ou une tige métallique qui s'engagera dans l'encoche et soutiendra l'obturateur dans sa position « armée ». Le montage sur l'objectif se fait à l'aide de deux petits morceaux de bois taillés en U, que l'on fixe près de l'ouverture circulaire derrière l'obturateur.

Le poids du volet tombant, lorsqu'on retire l'épingle qui le soutient, est suffisant pour obtenir une rapidité moyenne d'obturation. Si l'on désire avoir une

rapidité plus grande, on peut soit augmenter le poids de la plaque de zinc, soit disposer de petits caoutchoucs qui exerceront une traction sur le sommet de la plaque.

Nota. — Il nous paraît plus pratique de remplacer les bourrelets par des planchettes percées d'une rainure médiane et dans laquelle glissera le volet, et qui seront fixées dessus et dessous le corps de l'obturateur.

Obturateur à disque métallique. — L'obturateur dont nous allons donner la description se rapproche plus des modèles actuels que ceux dont nous venons de nous occuper. Cet obturateur est composé d'un plateau circulaire P, percé d'une ouverture, qui pivote autour d'un noyau N, de telle façon que l'ouverture du plateau vienne passer plus ou moins rapidement devant une seconde ouverture pratiquée dans le corps de l'obturateur (*fig.* 10 et 11). La vitesse est réglée par un caoutchouc C qui s'attache, d'une part, au noyau N et, d'autre part, à une borne B placée à l'un des coins supérieurs de l'appareil,

Pour diminuer les dimensions de l'obturateur, on réduit celles du plateau : 1° en perçant une ouverture qui soit seu-

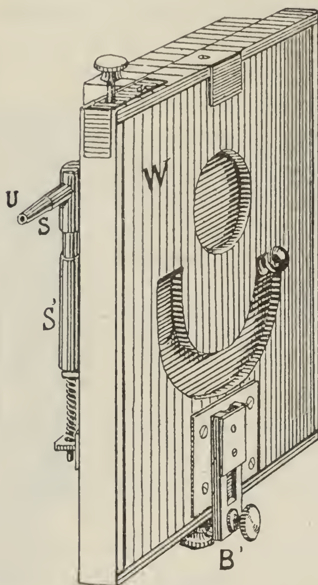


Fig. 10.

lement un peu plus grande que celle du plus grand diaphragme de l'objectif; 2° on réserve de chaque côté de l'ouver-

ture la quantité de métal strictement nécessaire pour que l'objectif soit complètement masqué quand l'obturateur est armé, ou lorsqu'il est au repos. C'est

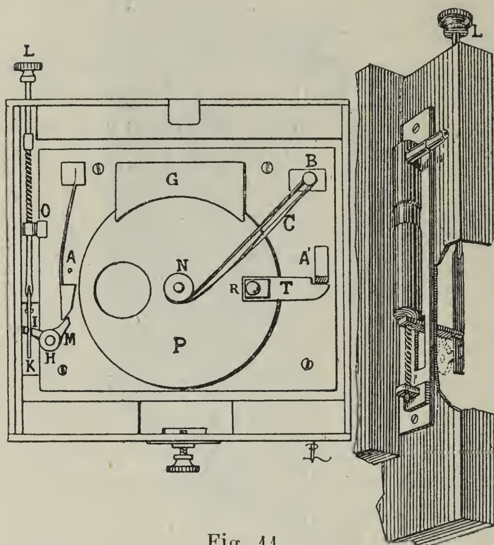


Fig. 11.

donc deux fois le diamètre de l'ouverture plus un petit excédent destiné à empêcher les infiltrations lumineuses qu'il faut conserver. Au-dessous du noyau N, on

soude un taquet T muni d'un bouton de manœuvre R. Ce taquet sert à armer l'obturateur ; il possède une encoche qui vient s'agrafer sur un butoir mobile fixé sur un morceau de ressort de montre. La course du taquet et, par suite, celle du plateau, est limitée d'un côté par l'arrêt A et de l'autre par une butée A′ garnie de caoutchouc, afin d'amortir le choc et d'éviter que le plateau, ramené en arrière par la violence du choc, découvre partiellement l'objectif après la pose.

La rotation du plateau dans un même plan vertical est obtenue à l'aide du guide G formé d'une plaquette de métal, légèrement surélevée et sous laquelle le plateau circule. Disons, pour n'y plus revenir, que les parties métalliques peuvent être en aluminium, en laiton, en tôle extra-mince, etc.

C'est le zinc qui a été employé pour l'appareil construit d'après nos plans ; nous devons signaler toutefois que ce métal est assez difficile à travailler, et qu'il perd facilement sa planité. Naturellement le plateau et la table sur laquelle il circule sont montés sur une plan-

chette qui forme l'un des côtés d'une boîte dans laquelle est enfermé tout le système.

L'obturateur étant armé, on le déclenche par une pression sur le bouton L, placé à l'extrémité d'une mince tige de métal qui circule dans un guide tubulaire O. Un ressort à boudin ramène la tige à sa position de repos. A l'autre extrémité de la tige est fixée une palette K percée d'une ouverture dans laquelle s'engage la pièce circulaire H. La pression sur le bouton L fait baisser le bras I, qui, à son tour, fait pivoter la pièce circulaire. Le crochet M se trouve ramené en arrière ; il entraîne dans son mouvement le butoir mobile monté à l'extrémité du ressort de montre. Par suite, le taquet T se trouve libéré, et le plateau, obéissant à l'action du caoutchouc qui se détend, exécute sa course circulaire, dégageant l'objectif pour un court espace de temps.

Le déclenchement peut être effectué aussi à l'aide d'une soufflerie placée extérieurement. Les éléments de cette partie de l'appareil consistent en deux tubes mé-

talliques S, S′; l'un d'eux porte, soudée à sa base, une griffe dans laquelle s'engage la palette K. Un petit ressort à boudin ramène à sa position de repos le tube inférieur S′. Un petit tube U sert à relier le tube de caoutchouc de la soufflerie au système de déclenchement extérieur. On comprend facilement le fonctionnement de cette partie de l'appareil. Sous la poussée de l'air envoyé par la soufflerie, le tube inférieur S′ s'abaisse; il entraîne avec lui la griffe qui vient exercer à son tour son action sur la palette, ce qui provoque le déclenchement du plateau, ainsi que nous l'avons expliqué plus haut.

Les matériaux qui nous ont servi pour cette partie de l'appareil consistent en un porte-plume métallique à tube creux du genre de ceux dans lesquels la plume est renfermée à l'intérieur. Ce porte-plume, coupé à la longueur voulue, nous a fourni les tubes S, S′; quant au tube U, ce n'est pas autre chose que l'extrémité d'un porte-crayon. Le tout est monté sur une petite plaquette de métal, dans laquelle est pratiquée la rainure nécessaire au jeu de la griffe.

Sur une des faces de la boîte qui enveloppe l'obturateur, est monté un cadre d'environ 0m,015 d'épaisseur, dans lequel s'engage l'objectif. Une vis de pression, terminée par un petit plateau de frottement, assure la fixité de l'obturateur sur l'objectif.

L'autre face de la boîte est fermée par une planchette mobile W, qui s'engage en haut sous un crochet et est maintenue en bas par un petit fermoir à vis. Cette disposition permet de réparer facilement l'obturateur et de remplacer à volonté le caoutchouc.

Les ouvertures pratiquées dans cette planchette sont destinées : l'une, à livrer passage aux rayons lumineux ; elle correspond donc aux ouvertures circulaires de l'obturateur et à celle de la face postérieure de la boîte. L'autre ouverture, semi-circulaire, forme une rainure dans laquelle circule le bouton de manœuvre du taquet T, seule pièce de l'obturateur qui fasse saillie au dehors.

Afin de faciliter l'opération de la mise au point, nous avons placé à la base de la planchette un petit verrou B′, dont l'ex-

trémité supérieure, taillée en forme de gorge, vient saisir le bouton du taquet et le maintient dans une position telle que toutes les ouvertures de l'obturateur sont dégagées. Bien que nous n'ayons pas cherché à faire un obturateur pouvant servir pour la pose et l'instantané, un emploi judicieux de ce verrou permettrait, à la rigueur, de faire de la photographie posée.

LANTERNE D'AGRANDISSEMENT

Si l'on veut compléter le matériel d'atelier, il sera nécessaire d'adjoindre à l'agrandisseur ordinaire un appareil fonctionnant à la lumière artificielle et pouvant, au besoin, servir pour faire quelques petites projections. Un de nos correspondants, M. Bloch, nous a envoyé autrefois la description d'un appareil combiné par lui et qui répond complètement, comme construction et comme services, à ce que peut demander un amateur.

Ainsi que nous l'avons pratiqué précédemment, M. Block utilise la chambre

noire qui a servi à l'impression du négatif. A cette chambre noire il ajoute un appareil composé de trois parties : 1° la lanterne ; 2° le condensateur ; 3° le porte-cliché. Voici la description que nous en avons donné dans *la Revue universelle:*

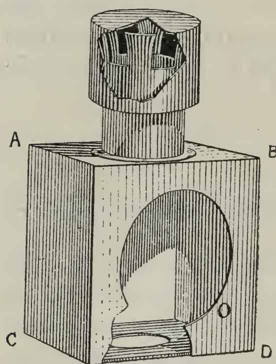


Fig. 12.

La lanterne se compose d'une boîte cubique en fer-blanc agrafé ABCD (*fig.* 12). Dans le fond de cette boîte on pratique une ouverture circulaire de 60 millimètres de diamètre. A la partie supérieure est fixée une cheminée en tôle, crénelée et munie d'un fumivore. Une seconde ouverture circulaire, O, mesurant 103 millimètres de diamètre, est ménagée sur une des faces latérales. Cette ouverture doit livrer passage au condensateur. Tout ceci correspond au corps de lanterne des appareils de pro-

jection ordinaires et forme un écran protecteur autour de la flamme. Ce corps de lanterne s'installe sur une lampe à gaz, ou même sur une lampe à pétrole, ainsi que l'indique la figure 13. Les dimensions du corps de lanterne dépendent de celles de la lampe et du condensateur employés.

Le meilleur condensateur pour notre appareil est le condensateur double de 103 millimètres de diamètre et de 75 millimètres de foyer. C'est celui qui est le plus généralement employé

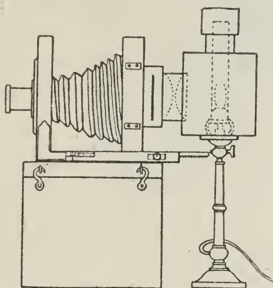


Fig. 13.

pour les appareils d'agrandissement. Il permet d'agrandir la totalité des clichés 8 × 8, et, par conséquent, il suffira pour les clichés 9 × 12 dont une faible partie seulement ne pourra pas être utilisée. Un condensateur, correspondant exactement au format 9 × 12, devrait avoir 150 millimètres de diamètre; pour un 13 × 18, il

faudrait des lentilles de 220 millimètres de diamètre.

Le prix de ces condensateurs est assez élevé ; c'est ce qui explique la préférence que nous avons indiquée. L'amateur pourrait construire lui-même son condensateur ; mais il aura plus d'avantage à en faire l'acquisition chez un fabricant d'appareils à projection. Un condensateur plan convexe à deux lentilles est suffisant pour la dimension que nous avons adoptée.

Le porte-cliché est formé par une boîte parallélipipédique EFGH, en tôle mince agrafée, ayant 125 millimètres de côté à la base et 32 millimètres de hauteur (*fig.* 14). Cette boîte est fixée sur une planchette en bois ABCD, d'épaisseur et de dimensions convenables pour qu'on puisse l'introduire dans la coulisse de la chambre noire, réservée d'habitude à la mise en place des châssis doubles.

Sur la face antérieure du porte-cliché est rivé un cylindre en tôle, IJKL, dans lequel on introduit le condensateur. Dans le milieu des deux petits côtés, on pratique deux fentes semblables à EG dont les extrémités sont reliées par deux au

moyen de coulisses destinées à recevoir et à maintenir le cliché à projeter ou à agrandir.

La figure 13 indique très clairement les dispositions principales de l'appareil. Il est facile de se rendre compte du fonctionnement de chacune de ses parties. La lanterne est placée sur une lampe à gaz ou à pétrole. Naturellement l'ouverture ménagée à sa base est calculée de façon que la lanterne repose solidement sur le corps de la lampe. La mise au point du condensateur est obtenue par une pénétration plus ou moins profonde du condensateur dans l'ouverture O de la lanterne. La mise au point du cliché s'effectue à l'aide de la vis de réglage du chariot de la chambre noire ; l'objectif, s'il est à crémaillère ou à tirage, peut, au besoin, venir compléter cette mise au point.

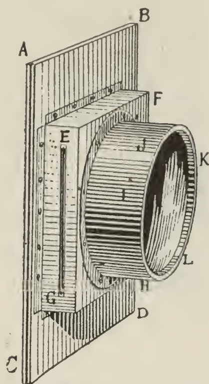


Fig. 14.

Il est important d'obtenir des joints parfaits dans les différentes parties de l'appareil, afin que l'étanchéité à la lumière soit absolue. Si quelques rayons lumineux filtraient à travers l'appareil, on pourrait entourer ce dernier d'un écran supplémentaire, lorsqu'il s'agirait de faire de l'agrandissement. Afin d'éviter une déperdition de la lumière, on peut supprimer le verre de la lampe ; mais nous ne conseillons pas cette suppression qui peut occasionner le bris des lentilles du condensateur.

PASSE-CLICHÉS POUR LANTERNES A PROJECTION

Il est facile de construire des porte-clichés du modèle semblable à celui qu'on trouve dans le commerce; mais il faut posséder l'outil nécessaire pour creuser les rainures. Comme cet outil ne se trouve pas généralement dans l'atelier de l'amateur, nous avons dû chercher une combinaison de passe-cliché de construction plus aisée.

Le modèle auquel je me suis arrêté consiste en une planche percée d'une ouverture égale à celle du cliché à projeter et à grandir. La longueur d'un passe-

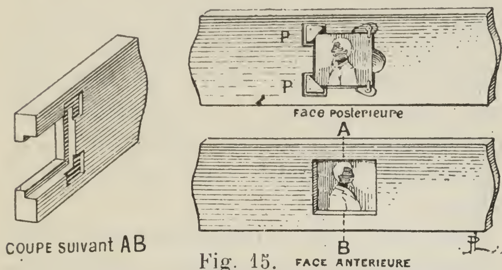


Fig. 15.

cliché est, en général, de 30 centimètres et l'épaisseur de 8 à 10 millimètres. Mais ces deux dimensions varient suivant le modèle de lanterne.

Nous supposerons qu'il s'agit d'un passe-cliché de 30 centimètres sur 7 millimètres, destiné à recevoir un ou deux clichés 6,5 × 9. Nous donnons le détail pour la construction d'un porte-cliché pour une seule plaque (*fig.* 15).

Dans le milieu de la planchette, on découpe une ouverture de mêmes dimensions que le cliché à projeter. Sur la face

antérieure, on dégage dans l'épaisseur du bois quatre petits triangles ou un encadrement rectangulaire destiné à recevoir soit de petites plaquettes métalliques triangulaires, P, soit un cadre de même nature, du genre de ceux qui servent au montage des pellicules Planchon. Il importe, dans l'un ou l'autre cas, d'obtenir une planité parfaite des différentes parties du support, afin de conserver le parallélisme du cliché et de l'écran récepteur.

Le cliché sera introduit par la face postérieure de la planchette. L'épaisseur de celle-ci étant plus grande que celle des verres à négatifs les plus épais, il est aisé d'effectuer de ce côté quelques évidements qui recevront d'un côté deux petits triangles métalliques et de l'autre deux ou trois tourillons ou de petits verrous.

Le passe-cliché est construit, il ne présente aucune aspérité et, par conséquent, il circulera aisément dans le corps de la lanterne. Si on le désire, on peut doubler la face postérieure d'un volet formé d'une lame mince de zinc ou d'une

feuille de carton. Cette lame serait tenue dans un angle par une goupille rivée formant pivot et, à l'autre extrémité, elle serait arrêtée par une pointe faisant une faible saillie et qui s'engagerait dans une échancrure pratiquée dans le volet. La disposition que nous avons indiquée est suffisante, il est donc inutile de compliquer le travail.

Afin de faciliter le maniement du passe-cliché, on découpera les petits côtés de la planchette suivant une forme courbe ; cette disposition permettra de dégager facilement le passe-cliché serré entre les ressorts du corps de lanterne.

Comme il est indispensable que la lumière émanant de la lanterne ne filtre pas entre le cliché et le bois du passe-cliché, nous recommandons d'adopter, de préférence, la disposition à encadrement rectangulaire, indiquée pour la face intérieure du passe-cliché. La face postérieure devra être munie d'une entaille circulaire C, livrant passage à l'extrémité du doigt et qui servira pour l'extraction du cliché.

AGRANDISSEMENT DIRECT ET PARTIEL DES PHOTOCOPIES

Ce procédé ne se rapporte qu'indirectement au cadre de notre traité, puisque, à proprement parler, il n'implique pas la construction d'un appareil particulier. Toutefois comme, malgré les services qu'il peut rendre, il est très peu connu et que, d'autre part, il est d'une simplicité sans pareille, nous avons pensé qu'il était intéressant de le signaler à l'attention de nos lecteurs. Voici la traduction que nous en avons donnée autrefois, dans la *Revue universelle*, d'après un article du *Photogram*.

Lorsqu'on désire extraire d'un groupe et l'agrandir une des personnes composant ce groupe, on commence généralement par faire un négatif de la partie de l'image dont on a besoin, puis on agrandit ce négatif. Si l'agrandissement ne doit pas atteindre des dimensions trop considérables et si l'opérateur ne possède pas une chambre dont le soufflet se prête à un long tirage, on se contentera d'employer

un objectif supplémentaire, et on disposera l'opération de la manière suivante :

La photocopie à agrandir est fixée sur un mur, une porte ou tout autre support vertical, en ayant soin qu'elle soit éclairée aussi uniformément que possible. Sur

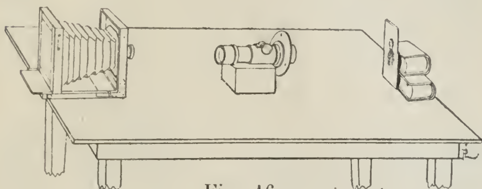


Fig. 16.

un second support, une boîte par exemple, on place un objectif à portrait, maintenu par deux petites cales en bois. De préférence, on choisira un de ces grands objectifs qui étaient seuls employés autrefois. L'arrière de l'objectif est tourné, comme d'usage, vers l'image à agrandir (*fig.* 16).

La distance entre l'objectif et l'image devra être égale à la longueur focale de cet objectif. A une distance approximativement égale, mais de l'autre côté, on installe la chambre noire munie de son

propre objectif, de façon que les axes des deux objectifs se correspondent. La mise au point s'exécute comme d'habitude, et, après quelques tâtonnements, on obtient une image agrandie de la partie de la photocopie visée.

Si, au lieu d'une épreuve sur papier, on désire agrandir un négatif ou un positif sur verre, on opère de la même façon, mais l'image à agrandir doit être fixée contre un des carreaux d'une fenêtre, un verre dépoli étant interposé entre l'image et la vitre. A défaut d'un objectif à portrait, on pourrait employer un objectif ordinaire de court foyer ; mais, dans ce cas, la durée de la pose se trouvera augmentée. Il n'est pas nécessaire de recouvrir la chambre et les deux objectifs d'une étoffe opaque, pour protéger la plaque contre l'admission de rayons lumineux autres que ceux traversant les objectifs.

APPAREIL PHOTOTÉLESCOPIQUE

Après avoir braqué leurs détectives, jumelles et chambres de voyage, sur les sites les plus variés, les jeunes photographes à qui nous destinons ce livre seront sans doute tentés de fixer sur leurs plaques l'image d'un ciel bien étoilé ou de

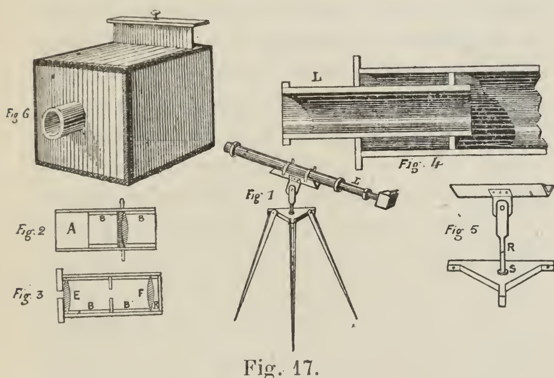


Fig. 17.

prendre quelques photographies lunaires. Pour des photographies de cette nature, un appareil ordinaire serait insuffisant. Il faut, en effet, obtenir des images assez

grandes, pour que leur examen présente quelque intérêt. Le phototélescope est tout indiqué en la circonstance ; mais cet appareil est horriblement cher ; du reste, on n'en trouve pas couramment dans le commerce, et encore moins chez les revendeurs, qui absorbent peu à peu toute la production des fabricants. Il faudra donc que l'astrophotographe construise l'appareil avec lequel il se propose d'explorer le ciel. Comme appareil économique, nous ne saurions lui proposer un meilleur modèle que celui qui a été combiné par M. John Mills et décrit dans le *Photogram*.

Le télescope qui sert d'objectif est, aussi bien que la chambre noire, construit par l'amateur. Les tubes coulissants et autres parties sont formés de papier brun épais enroulé sur des tiges cylindriques en bois dont le diamètre correspond à celui des lentilles qu'ils sertiront. Chaque tour de papier est revêtu d'une couche de colle forte ou de colle liquide-glu. On peut aussi faire usage des rouleaux en carton employés pour l'expédition de publications de luxe, en les coupant à la longueur voulue avec une

scie à découper ou un canif à lame bien affilée. Les lentilles, que l'on peut se procurer à bon compte, se composent d'un objectif de 5 centimètres de diamètre et d'un oculaire (lentille négative), semblable à ceux qui sont employés dans les télescopes astronomiques.

La longueur du tube principal dépend de la longueur focale de l'objectif ; elle doit être plutôt moindre que supérieure à cette longueur. Si cet élément est inconnu, il est facile de le déterminer en opposant l'objectif à la lumière et en recevant sur un papier l'image d'une flamme éloignée, ou d'un objet brillamment éclairé.

Ayant obtenu une image nette, on mesure la distance qui sépare la lentille de l'image, et on a la longueur focale cherchée.

Le foyer est approximativement fixé par un adaptateur L, qui coulisse dans le tube principal, et l'oculaire, mobile pour parfaire la mise au point, est fixé dans un tube maintenu par un diaphragme et un rebord. La longueur des tubes doit être assez grande pour permettre la mise au

point d'objets placés à des distances différentes. La figure 17, 2, indique le moyen de fixer l'objectif dans le tube A au moyen d'anneaux de carton BB ; et la figure 17, 3 donne le détail de l'oculaire composé d'une lentille E, de $0^m,025$ de longueur focale et d'une autre lentille F de $0^m,075$ de foyer fixées par les anneaux B, B′, R, à une distance moyenne de $0^m,05$ l'une de l'autre ; le foyer de l'oculaire se trouve à peu près au diaphragme D. Selon M. Mills, un appareil construit dans ces conditions serait d'une puissance suffisante pour voir les lunes de Jupiter, les anneaux de Saturne, les détails de la lune, etc.

Naturellement le possesseur d'un télescope véritable n'aura pas besoin de se livrer au petit travail que nous venons de décrire. De même le pied ordinaire de l'appareil photographique pourra servir de support au phototélescope. Il suffira de le modifier légèrement et de le mettre en état d'accomplir un double mouvement dans le sens vertical et dans le sens horizontal. La figure 5 indique le moyen de construire la pièce accessoire du support. La tablette S permettra d'obtenir la rota-

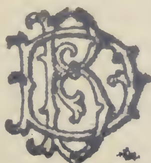
tion de la baguette verticale R, tandis que, à l'aide de l'articulation, serrée par un écrou à oreilles T, on obtient l'inclinaison sous un angle quelconque de la gouttière, en forme de V, montée à l'extrémité de la baguette et qui soutient le télescope.

La chambre noire est construite en bois léger (planches de boîte à cigares) ; elle mesure $0^{m},08$ de côté (on peut adopter, comme mesures, celles qui se rapprochent des formats de plaques françaises). Afin d'éviter l'infiltration de la lumière, on revêt tous les joints de bandes de cuir mince. La boîte, de forme cubique, est montée sur le télescope à l'aide d'un adaptateur en carton, composé ainsi que nous l'avons expliqué plus haut. Le châssis négatif sera celui d'un appareil ordinaire, à moins qu'on construise un châssis spécial, d'après les indications que nous avons données précédemment.

On peut employer cet appareil de deux façons différentes, soit en employant l'objectif seul et en recevant l'image à l'endroit où elle est la plus petite, mais où la netteté est absolue, soit en faisant usage

de l'oculaire comme amplificateur de l'image formée par l'objectif. Dans ce cas, l'image sera plus grande, mais aussi beaucoup moins nette. Il sera donc préférable d'employer la première manière et d'agrandir ensuite l'image par les procédés habituels. Il faudra également tenir compte de l'aberration chromatique et effectuer la correction dont nous avons parlé dans un précédent chapitre. Lorsqu'on voudra photographier le soleil, on fera usage de diaphragmes en carton qui réduiront l'ouverture de l'objectif à environ 1 centimètre. Un bouchon d'objectif complétera l'appareil. Pour la photographie du soleil, on doit opérer à la plus grande vitesse possible. Pour photographier la lune, il est préférable d'attendre qu'elle soit à son quatrième ou cinquième jour, les détails seront plus accentués. La pose sera d'environ quatre à cinq secondes. L'image obtenue mesure à peu près 1 demi-centimètre, il sera donc nécessaire de l'agrandir pour l'étudier avec profit. Dans toutes les opérations phototélescopiques, il est bon de faire usage de plaques lentes.

TABLE DES MATIÈRES



TOURS

IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES

6, rue Gambetta, 6